

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-172536

(P2000-172536A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) IntCl<sup>7</sup>

G 0 6 F 11/34

識別記号

F I

G 0 6 F 11/34

キーワード (参考)

P 5 B 0 4 2

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-350432

(22) 出願日 平成10年12月9日 (1998.12.9)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 金子 昭浩

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100084250

弁理士 丸山 隆夫

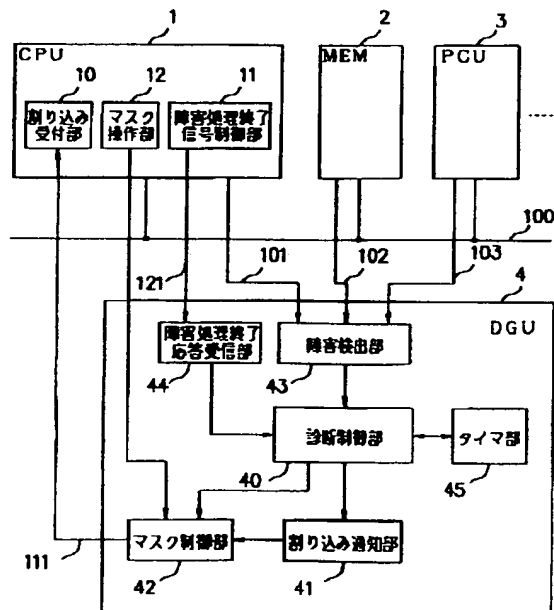
Fターム (参考) 5B042 G007 KK07 LA20 MC15

(54) 【発明の名称】 障害ログシステム、方法およびプログラムを記憶した記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 中央処理装置が無限ループに陥っている場合でも、障害履歴を残し、障害解析に必要なデータの記載漏れを無くす。

【解決手段】 診断装置4の障害検出部43がシステム内の障害を検出すると、診断制御部40は、中央処理装置1により制御可能なマスク制御部42のマスク状態に従って中央処理装置1に割り込み信号を出力する。診断制御部40は、割り込み通知した後に、タイマ部45が計時する所定時間内に障害処理終了応答受信部44が障害処理終了信号121を受信しなければ、マスク制御部42のマスク状態を無効化し、中央処理装置1にノンマスクブル割り込み通知を出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 診断装置がシステム内の障害を検出した時に中央処理装置の制御によりその障害情報を収集する障害ロギングシステムにおいて、

前記障害発生を前記中央処理装置にノンマスクابل割り込みで通知する通知手段と、

前記割り込み通知をマスクするか否かを前記中央処理装置の指示に応じて制御するマスク制御手段と、

前記中央処理装置による障害処理が終了したことを示す障害処理終了応答が所定時間内に受信されたか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段が、前記障害処理終了応答が前記所定時間内に受信されないと判定し、かつ前記マスク制御手段が、前記中央処理装置の指示により前記割り込み通知をマスクしている時、前記マスクを解除して強制的に前記割り込み通知を前記中央処理装置に与えるマスク解除手段とを有することを特徴とする障害ロギングシステム。

【請求項2】 前記中央処理装置が割り込みマスク状態で無限ループに陥っている場合に、障害履歴を保存するための保存手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の障害ロギングシステム。

【請求項3】 前記マスク制御手段の出力端子が前記中央処理装置のノンマスクابل割り込み端子に接続されていることを特徴とする請求項1記載の障害ロギングシステム。

【請求項4】 診断装置がシステム内の障害を検出した時に中央処理装置の制御によりその障害情報を収集する障害ロギング方法において、

前記障害発生を前記中央処理装置にノンマスクابل割り込みで通知する通知手順と、

前記割り込み通知をマスクするか否かを前記中央処理装置の指示に応じて制御するマスク制御手順と、

前記中央処理装置による障害処理が終了したことを示す障害処理終了応答が所定時間内に受信されたか否かを判定する判定手順と、

前記判定手順により、前記障害処理終了応答が前記所定時間内に受信されないと判定され、かつ前記マスク制御手順により、前記中央処理装置の指示に応じて前記割り込み通知がマスクされている時、前記マスクを解除して強制的に前記割り込み通知を前記中央処理装置に与えるマスク解除手順とを有することを特徴とする障害ロギング方法。

【請求項5】 前記中央処理装置が割り込みマスク状態で無限ループに陥っている場合に、障害履歴を保存するための保存手順を設けたことを特徴とする請求項4記載の障害ロギング方法。

【請求項6】 システム内の障害発生を中央処理装置にノンマスクابل割り込みで通知する通知処理と、前記割り込み通知をマスクするか否かを前記中央処理装置の指示に応じて制御するマスク制御処理と、

前記中央処理装置による障害処理が終了したことを示す障害処理終了応答が所定時間内に受信されたか否かを判定する判定処理と、

前記判定処理により、前記障害処理終了応答が前記所定時間内に受信されないと判定され、かつ前記マスク制御処理により、前記中央処理装置の指示に応じて前記割り込み通知がマスクされている時、前記マスクを解除して強制的に前記割り込み通知を前記中央処理装置に与えるマスク解除処理とを実行するためのプログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項7】 前記中央処理装置が割り込みマスク状態で無限ループに陥っている場合に、障害履歴を保存するための保存処理を実行するためのプログラムを記憶した請求項6記載のプログラムを記憶した記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、障害ロギングシステム、方法およびプログラムを記憶した記憶媒体に関し、特に診断装置からのシステム内の障害発生が中央処理装置に通知された時に、中央処理装置によって実行される障害情報のロギング方式の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、このような障害ロギング方式には、中央処理装置への割り込みレベルを変える方法により行われてきた。例えば、特許第2746184号では、何らかの障害を診断装置が検出すると、中央処理装置のマスク可能なマスクابل割り込み信号により通知し、所定時間内に障害処理完了報告がこない場合は、中央処理装置では、マスク不可能なノンマスクابل割り込みで通知している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来の技術では、障害処理といった通常処理ではない動作のために、一般の割り込みレベルがひとつ使われてしまい、通常の割り込み要求に割り込み要因のデコード処理というオーバーヘッド処理が必要になるという問題があった。この問題を解決するために、通常の割り込みを使用せず、初めからノンマスクابل割り込みを使用するという方法もあるが、これでは、上記の特許で指摘された以下のような問題が発生する。

【0004】即ち、中央処理装置に対してノンマスクابل割り込みで障害を通知する場合、中央処理装置の走行状態にかかわらず、診断装置からの障害発生通知の割り込みが行われるので、中央処理装置で処理途中での割り込みを許容しない処理が実行されていると、診断装置からの割り込みによる障害処理の実行後に、元の処理に正常に復帰できなくなる可能性がある、という問題が発生する。

【0005】従って、本発明の主な目的は、通常の割り込みレベルを使用することなく、ノンマスクابل割り込

みのみで障害発生が通知される方式の持つ上記問題を解消することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明による障害ロギングシステムにおいては、システム内の障害の発生を中央処理装置にノンマスクابل割り込みで通知する通知手段と、割り込み通知をマスクするか否かを中央処理装置の指示に応じて制御するマスク制御手段と、中央処理装置による障害処理が終了したことを示す障害処理終了応答が所定時間内に受信されたか否かを判定する判定手段と、判定手段が、障害処理終了応答が所定時間内に受信されないと判定し、かつマスク制御手段が、中央処理装置の指示により割り込み通知をマスクしている時、マスクを解除して強制的に割り込み通知を中央処理装置に与えるマスク解除手段とを設けている。

【0007】また、本発明による障害ロギング方法においては、システム内の障害発生を中央処理装置にノンマスクابل割り込みで通知する通知手順と、割り込み通知をマスクするか否かを中央処理装置の指示に応じて制御するマスク制御手順と、中央処理装置による障害処理が終了したことを示す障害処理終了応答が所定時間内に受信されたか否かを判定する判定手順と、判定手順により、障害処理終了応答が所定時間内に受信されないと判定され、かつマスク制御手順により、中央処理装置の指示に応じて割り込み通知がマスクされている時、マスクを解除して強制的に割り込み通知を中央処理装置に与えるマスク解除手順とを設けている。

【0008】また、本発明による記憶媒体においては、システム内の障害発生を中央処理装置にノンマスクابل割り込みで通知する通知処理と、割り込み通知をマスクするか否かを中央処理装置の指示に応じて制御するマスク制御処理と、中央処理装置による障害処理が終了したことを示す障害処理終了応答が所定時間内に受信されたか否かを判定する判定処理と、判定処理により、障害処理終了応答が所定時間内に受信されないと判定され、かつマスク制御処理により、中央処理装置の指示に応じて割り込み通知がマスクされている時、マスクを解除して強制的に割り込み通知を中央処理装置に与えるマスク解除処理とを実行するためのプログラムを記憶している。

【0009】また、上記障害ロギングシステム、方法および記憶媒体において、中央処理装置が割り込みマスク状態で無限ループに陥っている場合に、障害履歴を保存するようにしてよい。さらに、上記障害ロギングシステムにおいて、マスク制御手段の出力端子が中央処理装置のノンマスクابل割り込み端子に接続されてよい。

【0010】＜作用＞システム内の障害の発生を中央処理装置で制御可能なマスク制御手段によるマスク状態を有効として、中央処理装置にノンマスクابل割り込みで通知し、この割り込みに応答した中央処理装置による障

害処理が終了したことを示す障害処理終了応答が所定時間内に受信されない時に、中央処理装置によりマスクされた内容を無視して、中央処理装置のマスクابل割り込みにより通知する。

【0011】これによって、中央処理装置が割り込みを許容しない処理に入る前に、診断装置内のマスク制御手段により、ノンマスクابل割り込みによる障害発生通知をマスクしてしまえば、もし、その時点で何らかの障害が発生した場合でも、障害通知の割り込みにより処理が中断されることがなく、割り込みを許容できる状態になって、マスクを開いた時に、障害処理が実行されるため、障害ロギング処理の後、正常に復帰することが可能となる。

【0012】さらに、不幸にして中央処理装置が障害発生通知をマスクしたままで、無限ループに至っている場合でも、所定時間後、中央処理装置が行ったマスクを無視して強制的にノンマスクابل割り込みにより通知されるので、障害履歴を残すことが可能となり、障害解析に必要なデータの記載漏れを無くして、障害解析の向上が図れる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面と共に説明する。図1は本発明の実施の形態による障害ロギングシステムの構成を示すブロック図である。図1において、診断装置(DGU)4は、システムバス100を介して中央処理装置(CPU)1と主記憶装置(MEM)2と周辺制御装置(PCU)3とに接続されると共に、診断バス101~103を介して中央処理装置1と主記憶装置2と周辺制御装置3とに各々個別に接続されている。

【0014】診断装置4は、診断制御部40と、障害の発生を通知する割り込み通知部41と、中央処理装置1の指示により障害通知をマスクするか否かを制御可能なマスク制御部42と、診断バス101~103を通じて中央処理装置1と主記憶装置2と周辺制御装置3とにおける障害の発生を検出する障害検出部43と、中央処理装置1からの障害処理終了信号121を受信する障害処理終了応答受信部44と、タイマ部45とから構成されている。

【0015】中央処理装置1は、診断装置4の割り込み通知部41からの割り込みを、ノンマスクابل割り込みとして受け付ける割り込み受付部10と、割り込み受付部10が診断装置4からの割り込みを受け付けたときに実行される障害処理の終了を通知する障害処理終了信号制御部11と、診断装置4からの障害発生を通知する割り込みを許容しない処理の前に、その割り込みをマスクする診断装置4内のマスク制御部42を制御するマスク操作部12とを有している。

【0016】なお、図1ではシステムバス100に1つの周辺制御装置3を接続しているが、本来、システムバ

ス100には複数の周辺制御装置3が接続されているものとする。

【0017】次に、図1および図2のフローチャートを用いて本実施の形態の動作について説明する。システム内に何らかの異常が発生すると、診断バス101~103を通じてシステム全体の監視を行っている診断装置4の障害検出部43が、その障害を検出する。診断制御部40は、障害検出部43からの通知に応答して割り込み通知部41を起動し、割り込み通知部41からマスク制御部42の状態に応じて障害発生通知信号111を中央

処理装置1に出力して障害の発生を通知する。  
【0018】もし、ここで中央処理装置1がマスク制御部42をアクセスしてマスク状態にしてあるとすると、マスク制御部42においてマスクが働き、障害発生通知信号111は中央処理装置1には出力されない。中央処理装置1がマスクを開けた時に初めて中央処理装置1に障害発生通知信号111が出力される。

【0019】図2では、中央処理装置1が障害通知割り込みのマスクを行った状態で、無限ループに陥ってしまった場合を示している。この状態では、中央処理装置1

には障害発生通知信号111は出力されないため、障害処理は行われない。  
【0020】診断制御部40は、タイマ部45が計時する所定時間内に中央処理装置1の障害処理終了信号制御部11から障害処理終了信号121による障害処理終了応答を、障害処理終了応答受信部44が受信しなければ、つまり、中央処理装置1が、障害通知割り込みのマスクを行った状態で無限ループに陥ってしまっ

て、中央処理装置1の割り込み受付部10に障害発生通知が出力されなければ、タイマ部45からの通知によってタイムアウトを検出する。  
【0021】診断制御部40は、中央処理装置1からの障害処理終了応答に対するタイムアウトを検出すると、マスク制御部42をアクセスして、中央処理装置1によってなされたマスクを強制的に解除する。これによっ

て、割り込み通知部41から出力された信号は障害発生通知信号111として、中央処理装置1の割り込み受付部10に出力される。  
【0022】中央処理装置1は、割り込み受付部10がノンマスクابل割り込みを受信すると、ノンマスクابل

割り込み処理を起動して割り込み条件を調査し、それが診断装置4からの障害発生報告が否かを判定する。割り込みが診断装置4からの障害発生報告ではないと判定すると、別処理に移行する。

【0023】また、中央処理装置1は、割り込みが診断装置4からの障害発生報告であると判定すると、障害内容を調査して障害情報を収集し、その障害情報を障害ログエリアに記録し保存する。

【0024】中央処理装置1は障害ログ処理が終了すると、障害処理終了信号制御部11から障害処理終了

信号121を出力させて、診断装置4に障害処理終了応答を行い、障害ログ処理を終了する。

【0025】診断装置4の診断制御部40は、中央処理装置1の障害処理終了信号制御部11からの障害処理終了信号121による障害処理終了応答がくると、障害ログ処理を終了する。

【0026】また、マスク制御部42のマスク状態に関わりなく障害発生通知信号が出力されると、中央処理装置1の走行状態に関わりなくノンマスクابل割り込みが起動されるので、障害処理実行後に元の処理に正常に復帰できない可能性があるが、中央処理装置1においては、既に割り込みマスク状態で無限ループに陥っており、障害処理終了後に元の処理に復帰することなく、中央処理装置1自身の障害処理が行われる。

【0027】このように、本実施の形態によれば、システム内の障害の発生をノンマスクابل割り込みのみで通知するようにしても、診断装置4内に中央処理装置1が制御可能なマスク制御部42を設けることによって、中央処理装置1が無限ループに陥っていない場合は、障害ログ処理実行後に元の処理に正常に復帰することができる。

【0028】また、中央処理装置1が割り込みマスク状態で無限ループに陥っている場合であっても、障害履歴を保存手段により残すことができ、障害解析に必要なデータの記載漏れを無くすることができる。これによって、障害解析の効果を向上させることができる。なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、上記実施の形態は適宜変更され得ることは明らかである。

【0029】また、本発明をCPUとメモリとで構成されるコンピュータシステムで実現する場合、上記メモリは本発明による記憶媒体を構成する。この記憶媒体には、前述した図2のフローチャートによる処理を実行するためのプログラムが格納される。また、この記憶媒体としては、半導体記憶装置、光ディスク、光磁気ディスク、磁気媒体等を用いることができる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、診断装置がシステム内の障害を検出した時に、その障害の発生を中央処理装置が制御可能なマスク制御部のマスク状態に従って通知し、この通知に応答して行われる中央処理装置による障害処理が終了したことを示す障害処理終了応答が、予め設定された所定時間内に受信されない時に、障害の発生をマスク制御部のマスク状態を無視して強制的にノンマスクابل割り込みで通知するようにしたことにより、中央処理装置1が無限ループに陥っていない場合は、障害ログ処理実行後に元の処理に正常に復帰することができる。また、中央処理装置が無限ループに陥っている場合でも、障害履歴を保存することができ、障害解析に必要なデータの記載漏れを無くする

ことができるという効果がある。

【0031】さらに、中央処理装置内の割り込み受付部は、障害処理のためにノンマスク割り込み端子のみを割り当てるので、マスク割り込み端子を一般の処理に使うことが可能となるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による障害ロギングシステムの構成を示すブロック図である。

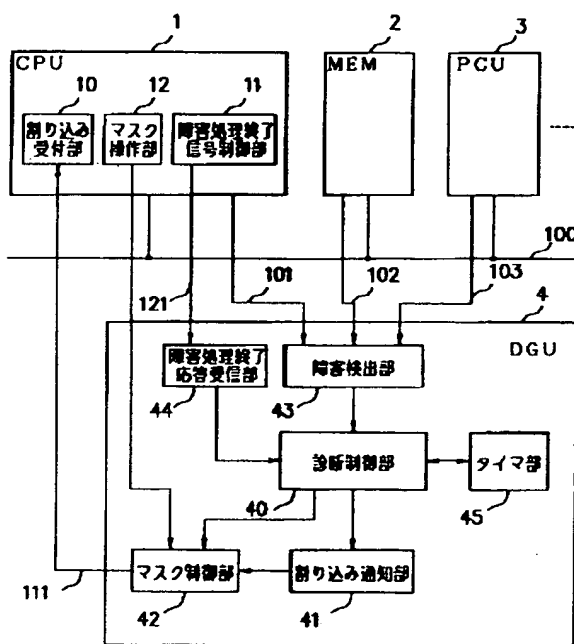
【図2】本発明の実施の形態の動作を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

- 1 中央処理装置  
2 主記憶装置

- 3 周辺制御装置  
4 診断装置  
10 割り込み受付部  
11 障害処理終了信号制御部  
12 マスク操作部  
40 診断制御部  
41 割り込み通知部  
42 マスク制御部  
43 障害検出部  
44 障害処理終了応答受信部  
45 タイマ部  
111 障害発生通知信号  
121 障害処理終了信号

【図1】



【図2】

